…ATRIÈME ANNÉE. N° 12. 15 décembre 1884.
(Dix-huitième année du *Bulletin de la Société médicale de la Suisse romande*)

REVUE MÉDICALE
DE LA SUISSE ROMANDE

RÉDACTEURS
JAQUES-L. REVERDIN J.-L. PREVOST
Professeurs à la Faculté de Médecine de Genève.
C. PICOT
Médecin de l'Infirmerie du Prieuré.

SOMMAIRE

Quelques expériences sur les effets du fusil Rubin,

Par le prof. Jaques-L. Reverdin.

Tirage à part : 200 exemplaires.

GENÈVE
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
LIBRAIRIE DE L'UNIVERSITÉ
1884

La *Revue médicale de la Suisse romande* faisant suite au *Bulletin de la Société médicale de la Suisse romande* paraît le 15 de chaque mois à Genève, avec la collaboration de MM. les Drs **Dufour**, **de Cérenville** et **L' Secretan,** de Lausanne, anciens rédacteurs du Bulletin. Chaque numéro est d'au moins 48 pages.

Prix de l'abonnement : pour la Suisse, 12 fr.; pour l'Union postale, 14 fr.

Prix des annonces : 25 cent. la petite ligne.

Pour ce qui concerne la rédaction, s'adresser au secrétaire, M. le Dr **Picot,** Grand'Rue, 19, à Genève; pour les *abonnements* et l'*expédition*, à la **librairie Georg,** Corraterie, 10, à Genève.

Pour les *annonces*, à la **librairie Georg** et à MM. **Haasenstein et Vogler.**

Les auteurs des articles insérés dans la Revue recevront gratuitement 25 exemplaires de leurs articles sans pagination spéciale ; ils pourront obtenir à prix réduit un tirage plus considérable, avec pagination spéciale, en s'adressant à l'imprimerie Ch. Schuchardt, Pélisserie, 18.

EXTRAIT DE LA **Revue médicale de la Suisse romande.**
N° 12. — 15 décembre 1884.

Quelques expériences sur les effets du fusil Rubin,

Par le prof. Jaques-L. REVERDIN.

Chaque année, pendant le cours d'opérations des médecins militaires, nous faisons quelques expériences de tir soit sur un cadavre, soit sur différents objets tels que boîtes de fer-blanc vides, remplies d'eau, de sciure de bois, de billes, etc. ; ces expériences ont pour but de montrer à nos collègues les effets des armes à feu modernes, de notre Vetterli en particulier, et d'illustrer le résumé que je leur fais, dans les leçons de chirurgie militaire, des nombreux travaux modernes sur la théorie des plaies par armes à feu. Cette année j'ai eu l'idée d'ajouter aux expériences faites avec le Vetterli quelques essais comparatifs avec le nouveau fusil construit par le major Rubin ; c'était un bon moyen de voir si les différences d'effets, que l'on pouvait prévoir théoriquement, étant donnée la différence des deux armes et de leur munition, se vérifiaient réellement ; il était intéressant du reste de constater la nature des blessures produites par la nouvelle arme actuellement à l'essai dans l'armée fédérale.

Nous nous sommes donc adressés, M. le major Pitteloup, commandant du cours, et moi, à M. le colonel Ziegler, et grâce à son obligeance nous avons reçu de Berne en temps utile un fusil Rubin et un certain nombre de cartouches.

Malheureusement vu le temps limité dont nous disposions, vu l'impossibilité de consacrer cette année deux cadavres à nos expériences, et malgré l'habileté dont ont fait preuve plusieurs de nos confrères comme tireurs, le nombre des résultats utiles que nous avons obtenus est très restreint ; en particulier sur le cadavre nous n'aurons à décrire que deux trajets de balles

Rubin, tous deux à la même cuisse; nous ne pouvons donc pas déduire de ces quelques faits des conclusions de grande valeur; nous espérons pouvoir ultérieurement compléter ces recherches.

Quelques mots sur le fusil Rubin sont nécessaires ici. Kocher [1] terminait il y a quatre ans un important mémoire sur les plaies produites par les armes à feu modernes, en soulevant une question d'humanité; au point de vuemilitaire, il est inutile que les blessures produites soient graves, probablement mortelles, il suffit qu'elles mettent l'individu hors de combat; or nosarmes actuelles, même à une distance déjà grande, (400 mètres pour le Vetterli), produisent, dans les os en particulier, des désordres des plus sérieux, et cela grâce à leur mode d'action. Modifier ce mode d'action dans un sens favorable sans porter atteinte à la justesse du tir même à une grande distance, sans diminuer la valeur de l'arme, tel est au point de vue humanitaire le desideratum signalé par Kocher.

De ses recherches il croit pouvoir conclure que ce but serait atteint en introduisant les modifications suivantes : 1° diminuer le diamètre des projectiles et l'abaisser au-dessous de 10^{mm}, 2° employer un métal plus dur que le plomb, se déformant moins que lui, présentant sous ce rapport des qualités analogues à celles du cuivre, 3° employer un métal dont le point de fusion soit supérieur à celui du plomb, 4° ne pas augmenter inutilement la vitesse au-dessus de celle que donnent les armes actuelles; il serait possible du reste, d'adopter pour le projectile un corps dont le poids spécifique fût plus élevé que celui du plomb, car alors on pourrait en diminuer le volume, sans modifier la valeur de la masse.

Je ne sais si ces considérations ont été pour quelque chose dans les travaux de M. le major Rubin; toujours est-il que le projectile qu'il a adopté remplit au moins l'une des conditions requises par Kocher; son diamètre n'est que de 8^{mm}, sa longueur de 32^{mm}; des essais ont été faits aussi avec un projectile plus petit encore, de $7^{mm},5$ de diamètre; ceux qui nous ont été adressés étaient de la première dimension.

Le projectile est en plomb dur et l'on a essayé peut-être de remplir la seconde des conditions indiquées par Kocher, en recouvrant le plomb d'une couche de cuivre.

[1] Prof. Th Kocher, Uber Schusswunden. Die Wirkungsweise der modernen Klein-Gewehr-Geschosse. Leipzig, 1880.

Si l'on a cherché par ce moyen à éviter la déformation que subit le projectile de plomb quand il rencontre un obstacle, je doute qu'on y ait réussi complètement ; la couche de cuivre est mince et il est plus que probable qu'elle est insuffisante pour résister à un choc un peu violent ; de plus l'enveloppe est incomplète ; à la partie antérieure le plomb se trouve à nu, dans une petite étendue il est vrai.

Nous n'avions pas organisé nos essais de façon à pouvoir recueillir les projectiles au delà du but, dans une substance qui ne les déformât pas à son tour ; mais ceux, en nombre assez grand, qui ont été trouvés derrière la cible enfoncés à 15 centimètres dans le gravier étaient complètement disloqués ; la couche de cuivre déchirée, tordue, présentait des pointes et des arêtes vives ; dans un exemplaire que j'ai sous les yeux le plomb est déformé en avant en chapeau de champignon irrégulier et c'est derrière ce chapeau que se trouvent les restes de la lame de cuivre repoussés en grand partie au delà de la partie postérieure du projectile, qui seule a conservé sa forme.

Si la même dislocation se produisait dans une blessure, il y aurait lieu de tenir compte du fait ; ces pointes, ces arêtes tranchantes pourraient probablement faciliter les lésions des artères, des nerfs, des tendons qui échappent souvent à l'action des projectiles de plomb ordinaires.

Quant à la soi-disant action toxique du cuivre retenu dans les tissus, je ne pense pas que le major Rubin doive s'en émouvoir, quoique, dans le public, l'idée de projectiles de cuivre fasse courir le frisson dans tous les membres ; on sait du reste que Pirogoff a vu autrefois des balles rondes de cuivre employées dans le Caucase.

On a essayé aussi, et nous en avons reçu un certain nombre pour notre tir, des balles de plomb dur sans enveloppe de cuivre, du même calibre de 8^{mm}.

Rien de changé quant au point de fusion, puisque la masse principale du projectile est toujours en plomb.

Malheureusement la quatrième recommandation de Kocher n'a pas été observée, la vitesse du projectile est sensiblement augmentée ; tandis que le Vetterli d'ordonnance imprime à son projectile une vitesse initiale de 435 mètres, le fusil Rubin atteint 542 mètres pour le calibre de 8^{mm} et même 563 mètres pour le calibre de 7^{mm},5 [1] ; la vitesse ne diminue que lentement, à 300

[1] *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, 1881, p. 447.

mètres elle est encore (pour le 8^{mm}) de 305 mètres tandis qu'elle est déjà abaissée à 308 mètres à une distance de 200 mètres pour le Vetterli. Cette augmentation de vitesse, fâcheuse *a priori* au point de vue de la gravité des blessures, a de grands avantages au point de vue du tir ; la trajectoire est excessivement tendue et la précision plus grande ; M. le colonel Ziegler m'écrit que dans les essais de tir qui ont été faits cette année à Wallenstadt et autre part, les résultats au point de vue balistique ont été très bons jusqu'à 2000 mètres. La force de pénétration de la balle Rubin dépasse considérablement comme on pouvait s'y attendre celle de la balle Vetterli ; à 10 mètres elle traverse une plaque de zinc de 9^{mm} tandis que le projectile d'ordonnance n'y produit qu'un léger enfoncement, à 300 mètres la balle Rubin traverse un bloc de bois de 47 cent [1].

Je laisse de côté les détails de construction de la douille à percussion centrale, de la charge de 5^{gr},4 de poudre comprimée, des rayures du canon et de toutes les combinaisons qu'a dû imaginer l'inventeur pour permettre une transformation, acceptable comme coût, du Vetterli en fusil Rubin.

Mais je dois pour ceux de mes lecteurs qui ne sont pas au courant des théories actuelles sur les plaies produites par les armes à feu modernes, entrer encore dans quelques courts détails sur ce sujet.

Depuis l'adoption des armes rayées, se chargeant par la culasse, et des projectiles cylindro-coniques, cylindro-ogivaux, etc., à chaque nouvelle guerre, les belligérants se sont mutuellement accusés d'employer des balles explosibles ; l'on a ensuite reconnu que nos armes modernes ont précisément la propriété de produire dans certaines conditions, surtout quand les os ont été atteints, des désordres particuliers qui ont tout à fait l'apparence des effets d'une explosion ; on a dû rechercher les causes de ce phénomène.

Pendant la guerre de 1870 et la Commune j'ai eu maintes fois l'occasion d'observer ces sortes de blessures ; avec une ouverture d'entrée de la dimension du projectile, un os long est détruit dans une grande étendue, réduit en petites esquilles, ses éclats sont projetés dans la plaie de sortie qui est immense, déchirée, comme éclatée. Pirogoff [2] avait déjà signalé dans les

[1] *Revue d'artillerie,* Paris et Nancy, 1884, p. 453.

[2] N. Pirogoff. Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie, Leipzig. 1864.

fractures par balles l'existence de foyers de contusion médullaire disséminés quelquefois assez loin du passage du projectile; mon regretté collègue d'internat Muron[1], qui a décrit en 1871 des faits analogues, avait attribué ces désordres éloignés à l'ébranlement.

Depuis les expériences de Busch, confirmées et perfectionnées par Socin, Kocher et Reger, répétées par beaucoup d'autres, les chirurgiens sont à peu près unanimes à voir dans l'intensité des lésions, leur étendue et leur dissémination à distance, les effets de la pression hydrostatique ; et pour que ces effets se produisent il faut que le projectile ait, au moment où il atteint le but, une vitesse encore considérable (environ 250 mètres d'après Kocher) Les expériences fondamentales sur lesquelles se base la théorie en question sont les suivantes :

Tirez, avec un Vetterli par exemple, à 225^{m} sur une boîte de fer-blanc ouverte et vide, vous y trouverez deux trous à bords renversés en sens inverse, en dedans à l'orifice d'entrée qui présentera une légère perte de substance, en dehors à l'orifice de sortie et là il n'y aura ordinairement pas de perte de substance ; les lambeaux sont simplement renversés et, remis en place, ils refermeraient l'ouverture.

Tirez avec le Vetterli à la même distance sur une boîte de fer-blanc ouverte, et remplie d'eau ou d'une bouillie demi-liquide, telle que la sciure de bois mêlée d'eau, l'orifice d'entrée pourra ne différer que peu de ce que nous avons vu tout à l'heure, mais nous ne trouverons pas d'orifice de sortie ; les parois de la boîte auront éclaté, les soudures se seront disjointes avant que le projectile ait atteint la face opposée ; au moment du coup l'eau contenue dans le réservoir aura été projetée en l'air à une plus ou moins grande hauteur.

Tirez maintenant avec la même arme, mais à une plus grande distance, dépassant 400^{m}, ou bien avec une charge de poudre moindre de moitié ou des deux tiers, c'est-à-dire arrangez-vous de façon à ce que le projectile au moment où il atteint le but, n'ait plus qu'une vitesse inférieure à 250^{m}/$_{s}$, et le résultat sera tout différent ; que la boîte soit vide ou qu'elle soit pleine d'un liquide les effets seront à peu près identiques, dans le second cas vous n'observerez plus l'éclatement des parois du réservoir.

[1] A. Muron. Physiologie pathologique de l'ébranlement des tissus, par les projectiles de guerre. *Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie*, 1871.

Enfin, si la boîte est remplie d'une substance pulvérulente sèche, telle que sable, son, sciure de bois, la différence d'effet des coups à courte distance ou à grande distance sera minime ; et ces effets seront presque semblables à ceux obtenus avec les boîtes vides. C'est donc bien la présence d'un liquide, c'est-à-dire d'un corps incompressible qui modifie du tout au tout les effets des projectiles, à condition toutefois que ceux-ci soient animés d'une grande vitesse.

L'étude de ces faits amène forcément à supposer que la pression hydrostatique joue un rôle des plus importants dans les effets des armes à feu modernes ; et Reger [1] est arrivé à mesurer directement la valeur de cette pression ; en adaptant à une tête d'animal remplie de son cerveau et servant de but, un manomètre à maxima, il a pu noter en tirant à 20^m de distance des pressions variant de $^1/_3$ d'atmosphère à 2 $^1/_4$ atmosphères ; dans quelques expériences cependant le manomètre n'a pas indiqué d'augmentation de pression.

Remplaçons nos boîtes vides et pleines par un crâne vide, et un crâne rempli de son cerveau ; une diaphyse vide et une diaphyse remplie de moelle demi-liquide, les résultats concorderont avec ceux des expériences que je viens de décrire ; dans un cas perforation plus ou moins simple, dans l'autre éclatement. — Si l'on recherche quelles sont les conditions nécessaires de ces phénomènes, on voit que la vitesse du projectile, son diamètre, et sa facilité plus ou moins grande de déformation jouent les rôles principaux. C'est à partir d'une certaine vitesse (250^m environ pour le Vetterli avec une balle de plomb mou) que l'effet explosif commence à se produire et il s'accroît avec elle ; il est d'autant plus intense que le diamètre du projectile est plus grand ; enfin le projectile composé d'un métal mou se déforme facilement en rencontrant un obstacle, il s'aplatit plus ou moins ; son diamètre augmente et l'effet explosif avec lui. Quant à l'importance que peut avoir le point de fusion du métal employé c'est une question discutée, comme la question de la fusion possible des balles de plomb rencontrant les os ; les explications nécessaires nous entraîneraient, pour être compréhensibles, à des développements hors de proportion avec cette courte note ; le travail de Reger me paraît trancher la question d'une façon définitive contre la réalité de la fusion.

[1] Dr Ernst REGER. Die Gewehrschusswunden der Neuzeit. Strassburg, 1884.

Les effets explosifs peuvent s'observer non seulement sur les diaphyses des os longs, sur le crâne, mais dans les épiphyses, dans les parties molles, dans le foie, le cœur, les masses musculaires, partout où une substance liquide, ou demi-liquide se trouve enfermée dans une enveloppe plus ou moins inextensible : l'augmentation brusque de la pression intérieure par le fait de l'entrée du projectile fait éclater l'enveloppe et retentit à grande distance sur le contenu ; plus la vitesse augmente plus l'augmentation de pression est subite ; plus le corps pénétrant est volumineux, plus la pression est augmentée ; et ceci nous explique les effroyables effets des grosses balles Minié pendant la guerre de Crimée.

C'est en se basant sur ces expérimentations que l'on peut établir, comme l'ont fait Kocher et Reger, une distinction importante au point de vue des indications thérapeutiques et du pronostic entre les différentes blessures produites par les balles modernes ; dans une première catégorie seront classées les blessures, et tout particulièrement les fractures, produites à distance relativement courte (Nahschüsse), et dans lesquelles la pression hydrostatique joue son rôle ; généralement elles seront très graves et l'amputation, si l'os est fracturé, sera dans la majorité des cas le seul moyen thérapeutique possible ; dans la seconde catégorie (Fernschüsse) la conservation simple ou les méthodes opératoires conservatrices pourront être appliquées. Il faut bien se rappeler, du reste, ce que l'on doit entendre ici par courte distance : tant que le projectile de 10^{mm} en plomb mou a une vitesse de 250^{m} les effets explosifs se produisent ; ce sera à 400^{m} pour le Vetterli ; jusqu'à cette distance les blessures rentrent dans la première catégorie.

Les effets explosifs sont proportionnels à la masse, proportionnels au diamètre du projectile, et proportionnels au carré de la vitesse. Ceci posé, comment devait se comporter sous le rapport des lésions à courte distance la balle Rubin ? D'une part sa vitesse est augmentée et l'influence de ce facteur est prépondérante, puisque c'est au carré de la vitesse que les effets sont proportionnels ; mais la masse du projectile est notablement diminuée, la balle Vetterli pèse 20,2 grammes, la balle Rubin 15 grammes ; le diamètre est abaissé de 10^{mm} à 8^{mm} ; enfin, nous ne savons pas à priori si l'enveloppe de cuivre suffit pour empêcher la déformation contre les os, si le diamètre de 8^{mm} reste invariable, s'il peut se trouver augmenté et de combien.

C'est pour ces raisons que des expériences directes m'ont paru intéressantes à faire.

Nos quelques essais n'ont qu'une minime valeur, du reste, leur nombre est très restreint ; nous n'avons conservé parmi les coups heureux que ceux qui étaient comparables. Les armes employées ont été une carabine Martini munition Vetterli, et un fusil Rubin ; j'indiquerai chaque fois le projectile employé plomb ou plomb et cuivre. Les boîtes utilisées étaient en fer-blanc assez épais, de forme cylindrique et ouvertes; elles mesuraient 20^{c} de diamètre sur 24^{c} de hauteur.

Voici nos résultats :

Expérience I. — *Boîte de fer-blanc, vide. Vetterli*, 225^{m}.

Orifice d'entrée irrégulier de 21^{mm} sur 14^{mm} mesuré à la face externe de la boîte; il n'y a pas ou presque pas de perte de substance, mais de longues languettes de métal sont renversées en dedans; l'une d'elles a 17^{mm} de longueur sur 4^{mm} de largeur à sa base.

Orifice de sortie irrégulier, 28^{mm} sur 17^{mm}, la balle est sortie au niveau de la soudure, les deux lames de metal sont séparées, renversées en dehors, déchirées en languettes dont l'une mesure 23^{mm} sur 10 ; legère perte de substance, particulièrement sur la lame interne.

Exp. II. — *Boîte vide. Rubin, projectile recouvert de cuivre*. 225^{m}.

Orifice d'entrée : presque régulier, 11^{mm} sur 9^{mm} ; perte de substance de 5^{mm} de diamètre, l'orifice est bordé d'une couronne de nombreuses et courtes languettes, ne se terminant pas en pointe, mais coupées nettement à leur extrémité. Il y a deux orifices de sortie inégaux et au fond de la boîte on a trouvé un fragment de métal qui a été malheureusement égaré, mais qui paraissait être un fragment de fer-blanc.

a. Grand orifice, 13^{mm} sur 9^{mm}, il présente en dehors une bordure presque régulière formée par les restes de languettes coupées à leur extrémité, deux d'entre elles ont 2 à 3^{mm} de long sur 2 à 3 de largeur, elles sont recourbées en dehors ; perte de substance presque égale à celle de l'orifice d'entrée.

b. Petit orifice à 6 c. du premier, presque à la même hauteur de 5^{mm} sur 5 formé par 3 languettes renversées, mais sans perte de substance ; les languettes sont pointues à leur extrémité.

Exp. III. — *Boîte vide. Vetterli*, 80^{m}.

Orifice d'entrée tout en bas en partie sur le fond de la boîte ; il a 22^{mm} de large sur la partie qui correspond à la paroi, 10^{mm} sur le fond ; pas de perte de substance sur la paroi, perte de substance étendue sur le fond.

Trois orifices de sortie : *a*. Orifice de 10^{mm} sur 20^{mm} à 15^{mm} du fond, languettes renversées en dehors, avec perte de substance. *b*. Orifice à

bords renversés sans perte de substance, de 3mm sur 10mm. *c.* Fente simple. *d.* A 12 c. du fond on trouve une place où le métal est bosselé en dehors.

Exp. IV. — *Boîte vide, Rubin (cuivre)* 80m.

Orifice d'entrée de 10mm sur 9mm, couronne de languettes coupées nettement, perte de substance de moins de 6mm.

Orifice de sortie de 9mm sur 9, languettes coupées comme à l'entrée, mais un peu plus courtes, perte de substance de 6mm de diamètre.

Ces quatre expériences démontrent nettement la supériorité de la balle Rubin au point de vue de la force de pénétration ; soit à 225 mètres, soit à 80 mètres, les trous d'entrée et de sortie sont caractérisés par une beaucoup plus grande régularité et par l'existence d'une perte de substance de dimensions considérables, de 5mm de diamètre à 225 mètres, de 6mm à 80 mètres ; la perte de substance est de même valeur aux deux orifices d'entrée et de sortie ; ces deux orifices sont presque égaux du reste ; ceci indique en premier lieu que le projectile a conservé une force de pénétration considérable en arrivant au trou de sortie, et en second lieu qu'il ne s'est pas déformé ; dans l'expérience II nous avons bien un orifice de sortie accessoire, mais il paraît être le fait d'un fragment de fer-blanc plutôt que d'un fragment détaché de la balle. Les orifices ont un aspect caractéristique, ils sont bordés d'une couronne de courtes languettes de 2 ou 3mm de largeur à leur base, nombreuses par conséquent (j'en ai compté 11 dans un cas) et coupées nettement à leur extrémité ; le projectile en frappant le métal l'a fait éclater en étoile et a emporté du même coup la pointe des languettes ainsi formées.

Les orifices des balles Vetterli sont beaucoup moins réguliers, relativement plus grands surtout à la sortie ; les languettes sont plus larges, moins nombreuses ; il y a pas ou peu de perte de substance ; la déformation des parois de la boîte s'étend plus loin autour de l'orifice proprement dit ; les effets sont en un mot *moins concentrés.*

Exp. V. — *Boîte remplie de sciure peu mouillée. Vetterli,* 80m.

Orifice d'entrée à 8 c. du fond ; 12mm sur 13 ; languettes assez longues, perte de substance réelle de 4mm.

Pas d'orifice de sortie, mais en face de l'entrée éclatement de 8 c. sur c. à grands lambeaux renversés en dehors sans perte de substance.

Exp. VI. — *Boîte remplie de sciure peu mouillée. Rubin, (cuivre), 80m.*
Orifice d'entrée ovale de 9mm sur 10mm.

Pas d'orifice de sortie, mais la boîte est déchirée longitudinalement du bord supérieur jusqu'à 22mm du fond, grand lambeaux sans perte de substance ; c'est sur le bord de la déchirure qu'on voit l'orifice d'entrée ou du moins une partie de cet orifice ; la balle paraît avoir frappé la paroi presque tangentiellement, d'où la forme ovalaire de l'orifice ; l'éclatement s'est produit sur le point même d'entrée ; les traces de l'orifice sont visibles à la fois sur l'un et l'autre bord de la fente.

Exp. VII. — *Boîte remplie de sciure de bois très imbibée d'eau. Vetterli,* 80m.

Orifice d'entrée 12mm sur 12, perte de substance de 5mm, pas d'orifice de sortie, mais au côté opposé à l'entrée, on trouve une large déchirure à quatre lambeaux, dont l'un de 6 c. sur 4 c. avec une fente en bas ; la soudure longitudinale est complètement disjointe et le fond de la boîte en partie détaché ; la balle avait frappé à moitié sur la soudure qui, au niveau de l'orifice, est renversée en 3 languettes dirigées en dedans.

Exp. VIII. — *Boîte remplie de sciure très imbibée d'eau. Rubin (cuivre)* 80m.

Orifice d'entrée à 20mm du fond, ronde de 9mm sur 9mm, présentant une couronne de languettes courtes et une perte de substance réelle de 6mm.

Pas d'orifice de sortie, mais à l'opposite de l'entrée une grande déchirure sans perte de substance, présentant de grandes languettes renversées ; au voisinage de cette déchirure on trouve une autre fente qui en est complètement indépendante ; la soudure longitudinale est complètement disjointe ; le fond est séparé de la boîte, et recourbé en dehors.

Nous ne trouvons pas ici de grandes différences entre les effets des deux projectiles ; sur les quatre boîtes nous constatons les effets explosifs que l'on attribue à la pression hydrostatique, ces effets sont plus accentués dans les expériences VII et VIII dans lesquelles la bouillie était plus liquide.

Dans ces expériences l'éclatement est certainement un peu plus marqué avec le fusil Rubin ; l'écart est peu considérable du reste, et il faudrait multiplier les faits pour en tirer une conclusion certaine ; quand le projectile pénètre dans un milieu liquide il n'est pas indifférent qu'il y entre plus ou moins bas au-dessous du niveau supérieur ; il ne paraît pas non plus indifférent, d'après les expériences dynamométriques de Reger, qu'il atteigne les parois du réservoir en plein, ou tangentiellement. Nous pouvons donc seulement conclure provisoirement que dans nos essais l'effet explosif s'est produit et a été un peu plus accen-

tué avec le fusil Rubin qu'avec le Vetterli, à 80 mètres et pour des boîtes remplies de sciure de bois plus ou moins mouillée.

Exp. IX. — *Cadavre debout. Rubin.* 225m (nous n'avons pu être certain de l'espèce de projectile employé).

Nous trouvons sur la cuisse droite du sujet deux plaies qui sont certainement dues au fusil Rubin (225m), elles sont l'une au tiers supérieur, l'autre à la partie moyenne de la cuisse, sur la face antérieure un peu en dehors ; ces orifices parfaitement arrondis ont à peu près exactement 8mm de diamètre. A la partie postérieure du membre on trouve 2 fentes linéaires de 2 c. de longueur, parfaitement nettes ; leurs bords ne sont point écartés et on ne trouve pas trace de débris d'os ou de muscles entre leurs lèvres. Le membre est fracturé comminutivement.

En agrandissant les ouvertures de sortie, on trouve qu'à leur niveau la peau est décollée de l'aponévrose dans une certaine étendue et quelques fragments de plomb (pas de cuivre) sont restés dans cette sorte de poche au niveau de l'orifice de sortie inférieur. L'aponévrose mise à nu on n'y perçoit d'abord qu'une fente linéaire qui ne laisse passer que le bout de l'index ; en étalant l'aponévrose cette fente se convertit en un trou arrondi de très petites dimensions. Au-dessous de l'aponévrose, le muscle présente lui aussi une simple fente, que nous avons eu quelque peine à découvrir ; elle a plutôt l'aspect d'une lésion due à un instrument tranchant qu'à une balle ; les fibres musculaires paraissent coupées mais nullement dilacérées, ni projetées vers la sortie ; le doigt pénètre tout juste à travers ce canal et arrive à l'os ; à son voisinage immédiat il rencontre quelques débris osseux peu nombreux, et se trouve bientôt dans le canal médullaire ; le périoste correspondant au trajet de sortie présente une déchirure assez longue de 5 ou 6 c. environ ; les trajets de sortie des deux projectiles y aboutissent tous deux.

Du côté de l'orifice d'entrée le trajet présente, à part la plaie cutanée parfaitement arrondie, des caractères semblables soit au niveau de l'aponévrose, soit au niveau des muscles ; mais le périoste ne présente qu'un orifice étroit, un peu plus grand cependant que le reste du canal.

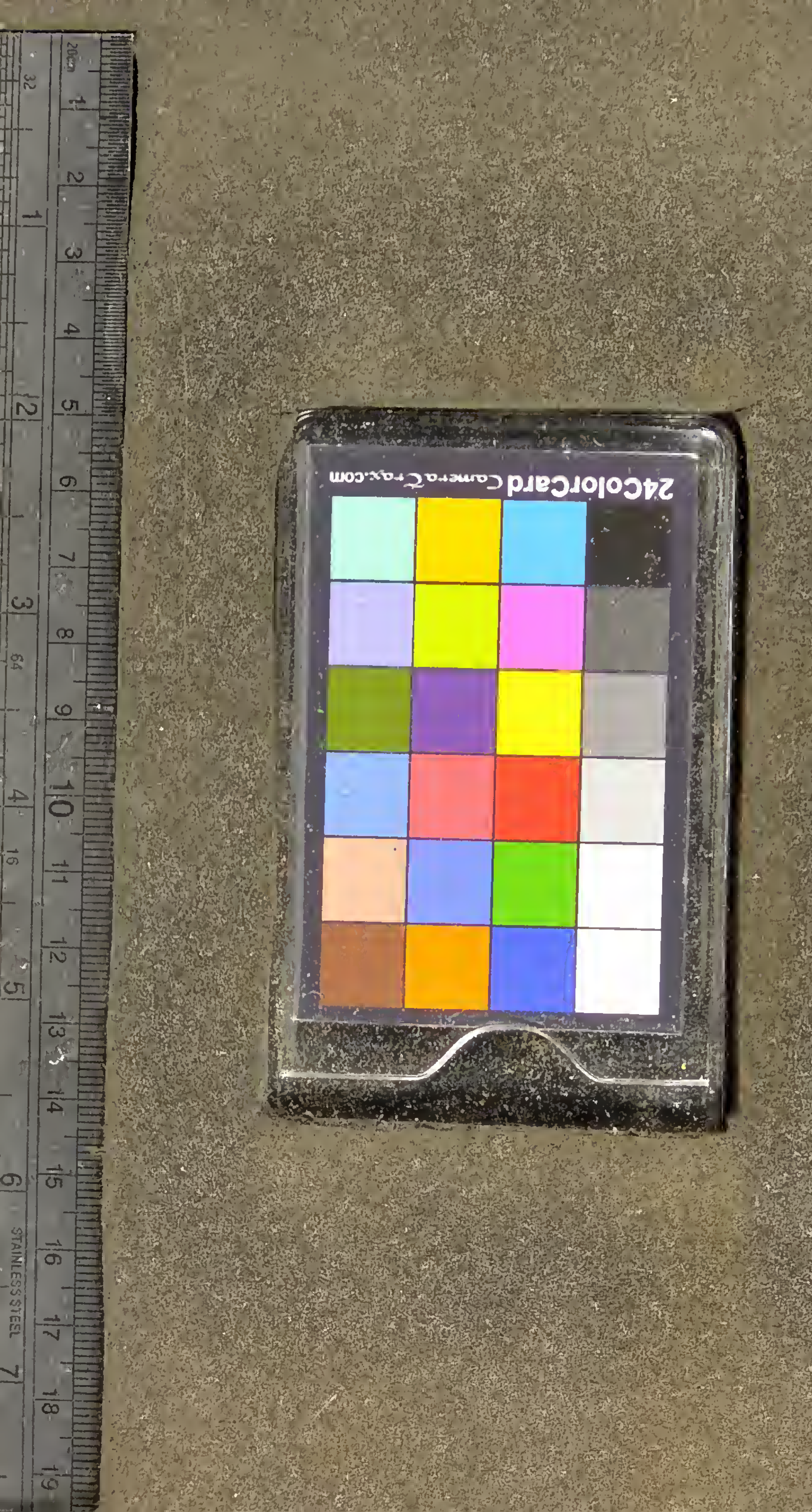
Les trajets des 2 projectiles sont identiques, ils ont tous deux atteint le fémur. Celui-ci est fracturé sur une longueur de 20 c., mais nous ne comptons que 6 grands fragments losangiques allongés, 3 fragments moyens et un petit nombre de menues esquilles ; les grands fragments tapissent la gaine périostique à laquelle ils sont restés adhérents ; les moyens en sont séparés en tout ou en partie ; les plus petits sont complètement libres. Dans le foyer de la fracture je trouve un petit morceau de plomb.

Ici nous observons des lésions absolument différentes de celles que nous avons constatées chaque année et cette fois encore, dans nos tirs avec le Vetterli. A 225m une balle de Vetterli produit, quand elle atteint un os comme le fémur, des désordres absolument incomparables ; le trajet d'entrée peut être assez

régulier quoique ayant de la tendance à s'évaser à mesure qu'il pénètre ; l'os est brisé en un beaucoup plus grand nombre de fragments, et la plupart aussi beaucoup plus petits ; une partie de ceux-ci sont projetés du côté de la sortie et là les parties molles sont largement dilacérées, réduites en une bouillie mélangée de débris osseux ; la peau enfin présente une large ouverture, représentant un éclatement à fissures multiples, à lambeaux renversés en dehors ; des franges de muscles, des débris d'aponévroses se présentent au dehors. Avec le fusil Rubin rien de semblable dans nos deux plaies ; les trajets de sortie et d'entrée sont, à part la forme de l'orifice et la déchirure du périoste, semblables ; nous trouvons comme orifice de sortie une simple fente linéaire très courte ; pas d'issue d'os, pas de projection de muscles ou de tissus fibreux, pas d'attrition du tissu musculaire, qui paraît plutôt coupé nettement que broyé ou contusionné. Du côté de l'os, ouverture d'entrée dans le périoste petite ; la gaine périostique est à peu près intacte en avant ; en arrière elle est déchirée plus largement sur une longueur de 6c ; mais la gaine est comme tapissée par de gros fragments, la plupart adhérents ; là encore les lésions sont infiniment moindres.

En somme, au point de vue thérapeutique, dans une fracture de cuisse par Vetterli à courte distance la désarticulation paraît être la seule chance de salut et quelle chance précaire ! Au contraire, les lésions que je viens de décrire et qu'ont déterminées dans une cuisse non pas un seul projectile, mais deux balles Rubin, permettent de songer à la conservation par l'occlusion antiseptique ; rappelons-nous que dans les fractures par balles la grandeur des orifices a une importance capitale au point de vue du pronostic et du traitement ; de graves désordres dans les tissus profonds peuvent guérir à la condition que le foyer soit mis à l'abri de l'infection, et c'est ce que permettent d'obtenir des plaies relativement étroites. Il se peut toutefois que l'abondance de l'épanchement sanguin combiné avec une menace d'infection, le blessé n'ayant pu être assez rapidement mis au bénéfice d'une occlusion vraiment antiseptique, oblige à modifier la thérapeutique et que l'on ait à se décider pour l'amputation ou la conservation par le drainage antiseptique ; dans ce cas encore la blessure décrite permettrait, je le crois, d'éviter une mutilation et de se borner aux incisions nécessaires à la désinfection et au drainage ; sauf le sang épanché dans la gaine périostique, la nature et l'étendue des lésions musculaires, me paraît devoir être accompagnée d'épanchements sanguins et

'infiltration peu abondants, et permettre d'appliquer même
our la cuisse la méthode du drainage antiseptique ; Reyher[1],
ui a si nettement déterminé les indications de cette mé-
ıode, en a obtenu dans des fractures par balles, d'autres os
ngs il est vrai, des résultats aussi encourageants que brillants.
Si l'action particulière du fusil Rubin que semblent indiquer
›s deux plaies, se confirmait, on ne pourrait qu'applaudir au
›int de vue humanitaire et médical à la substitution de cette
me nouvelle au Vetterli; il est à désirer que des expériences
us complètes permettent de contrôler ces quelques essais que
ne donne que sous toute réserve. J'y suis d'autant plus obligé
ıe les résultats obtenus sur le cadavre ne s'accordent pas
mplètement avec l'expérience des boîtes remplies de sciure
›uillée ; sur le cadavre il ne semble pas que l'action explosive
soit manifestée ou au moins a-t-elle été réduite à son mini-
ım ; il faut du reste noter que dans les exp. V à VIII la dis-
ıce était de 80^m, tandis qu'elle était de 225 dans l'exp. IX.
J'ai trouvé dans le trajet deux fragments de plomb ; je n'ai
savoir exactement si nos plaies avaient été produites par les
lles à enveloppe de cuivre ; dans ce cas il faudrait bien
nettre une déformation du projectile ; si au contraire nos
les étaient en plomb simplement, on peut admettre que ces
gments étaient dus à une section de projectile sur une arête
euse ; la dimension et la forme des orifices de sortie plaident
reste en faveur de la non déformation du projectile.


24ColorCard
CameraTrax.com
STAINLESS STEEL